

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 1 月 1 2 日
Date of Application:

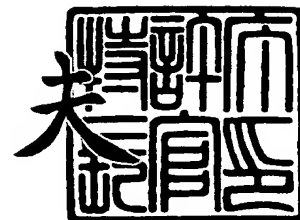
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 2 8 8 6 8
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 3 2 8 8 6 8]

出 願 人 松 下 電 器 産 業 株 式 有 限 公 司
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 1 月 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 2923240012

【提出日】 平成14年11月12日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01L 27/14
H04N 5/335

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 永吉 良一

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 藤井 俊哉

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 蓮香 剛

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 河野 明啓

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 田代 信一

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 110000040
【氏名又は名称】 特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ
【代表者】 池内 寛幸
【電話番号】 06-6135-6051

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 139757
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0108331

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 固体撮像素子およびこれを備えたカメラ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 2 次元配列の画素から読み出した信号電荷を垂直方向へ転送するために前記画素の各列に対応して設けられた垂直転送部と、

前記垂直転送部から受け取った信号電荷を水平方向に転送する水平転送部とを有し、

前記垂直転送部における前記水平転送部に最も近い転送段である垂直最終段が、 $2n+1$ (n は 1 以上の整数) 列毎に同じ転送電極構成を有し、

前記 $2n+1$ 列のうち、一つの列以外の垂直最終段あるいは全ての垂直最終段に、当該垂直最終段から前記水平転送部への転送動作を、当該 $2n+1$ 列における他の垂直最終段とは独立して制御するために、前記他の垂直最終段とは独立した転送電極が設けられたことを特徴とする固体撮像素子。

【請求項 2】 水平方向において 1 画素おきの $2n+1$ (n は 1 以上の整数) 個ずつを第 1 の混合画素群とし、

前記第 1 の混合画素群以外の画素から、1 画素おきの $2n+1$ 個ずつの画素であって、その画素重心が前記第 1 の混合画素群の画素重心の間で等間隔になる画素を第 2 の混合画素群として、

第 1、第 2 の混合画素群のそれぞれに含まれる画素の信号電荷を水平転送部内で加算する、請求項 1 に記載の固体撮像素子。

【請求項 3】 垂直最終段における前記第 1、第 2 の混合画素群のそれぞれについて、

(a 1) 前記 $2n+1$ 個の画素からなる各混合画素群のうち、前記水平転送部の出力側から最も遠い画素の信号電荷のみを、垂直最終段から水平転送部へ転送し、

(a 2) 水平転送部の信号電荷を順方向に 2 画素分転送し、

(a 3) 前記 $2n+1$ 個の画素群のうち、垂直最終段に信号電荷が残っている画素であって前記水平転送部の出力側から最も遠い画素の信号電荷のみを、垂直最終段から水平転送部へ転送し、

(a 4) 前記 a 2 および a 3 の転送を、前記 $2n+1$ 個の画素群の全ての信号電荷が垂直最終段から水平転送部へ転送されるまで繰り返して行う、請求項 2 に記載の固体撮像素子。

【請求項 4】 (b 1) 前記 a 1 ~ a 4 の転送の最後として、前記 $2n+1$ 個の画素群のうち最後の画素の信号電荷を垂直最終段から水平転送部へ転送した後、または転送すると同時に、全列の垂直転送部の信号電荷を 1 段転送し、

(b 2) 前記 b 1 により垂直最終段に転送された信号電荷について、a 1 ~ a 4 の転送を行い、

(b 3) 前記 b 1 および b 2 の転送を、 $2n+1$ 段分の信号電荷が水平転送部へ転送されるまで繰り返して行う、請求項 3 に記載の固体撮像素子。

【請求項 5】 前記垂直転送部における前記水平転送部に最も近い垂直最終段が、3 列毎に同じ転送電極構成を有し、

前記 3 列のうち、少なくとも水平転送部の出力側から第 2 および第 3 列の垂直最終段に、当該垂直最終段から前記水平転送部への転送動作を、他の垂直最終段とはそれぞれ独立して制御するために、他の垂直最終段とは独立した転送電極が設けられた、請求項 1 に記載の固体撮像素子。

【請求項 6】 前記第 1 列の垂直最終段は、当該列における垂直最終段以外の段と同じ電極構成を有する、請求項 5 に記載の固体撮像素子。

【請求項 7】 水平方向において 1 画素おきの 3 個ずつを第 1 の混合画素群とし、

前記第 1 の混合画素群以外の画素から、1 画素おきの 3 個ずつの画素であって、その画素重心が前記第 1 の混合画素群の画素重心の間で等間隔になる画素を第 2 の混合画素群とする、請求項 5 に記載の固体撮像素子。

【請求項 8】 (c 1) 前記 3 列のうち、水平転送部の出力側から第 2 列の垂直最終段の信号電荷のみを水平転送部へ転送し、

(c 2) 水平転送部の信号電荷を順方向に 2 画素分転送し、

(c 3) 前記 3 列のうち、水平転送部の出力側から第 3 列の垂直最終段の信号電荷のみを水平転送部へ転送し、

(c 4) 水平転送部の信号電荷を順方向に 2 画素分転送し、

(c 5) 前記 3 列のうち、水平転送部の出力側から第 1 列の垂直最終段の信号電荷を水平転送部へ転送する、請求項 5 に記載の固体撮像素子。

【請求項 9】 (d 1) 前記 c 5 において第 1 列の垂直最終段の信号電荷を水平転送部へ転送した後、または転送すると同時に、全列の垂直転送部の信号電荷を 1 段転送し、

(d 2) 前記 d 1 の最後に垂直最終段に転送された信号電荷について、c 1 ~ c 5 の転送を行い、c 5 において第 1 列の垂直最終段の信号電荷を水平転送部へ転送した後、または転送すると同時に、全列の垂直転送部の信号電荷を 1 段転送し、

(d 3) 前記 d 2 の最後に垂直最終段に転送された信号電荷について、c 1 ~ c 5 の転送を行う、請求項 8 に記載の固体撮像素子。

【請求項 10】 前記第 1 および第 2 の混合画素群のそれぞれの、垂直方向において 1 行おきの $2n+1$ 行分の合計 $(2n+1) \times (2n+1)$ 画素を、1 つの混合画素群として、各列に含まれる $2n+1$ 行分の画素の信号電荷を垂直転送部内で加算する、請求項 2 に記載の固体撮像素子。

【請求項 11】 水平方向において 1 画素おきの 3 画素の、垂直方向において 1 行おきの 3 行分の、合計 9 画素を、1 つの混合画素群とする、請求項 10 に記載の固体撮像素子。

【請求項 12】 水平方向において 1 画素おきの 3 画素を、垂直方向において 3 行間隔を空けた 2 行分、合計 6 画素を、1 つの混合画素群とする、請求項 2 に記載の固体撮像素子。

【請求項 13】 水平方向において 1 画素おきの 3 画素を、垂直方向における 3 行毎に 1 行、合計 3 画素を、1 つの混合画素群とする、請求項 2 に記載の固体撮像素子。

【請求項 14】 前記 2 次元配列の画素に、水平方向において 2 画素、垂直方向において 2 画素の合計 4 画素を 1 単位としたカラーフィルタを配した、請求項 1 に記載の固体撮像素子。

【請求項 15】 前記カラーフィルタが、前記 4 画素の一对角線上の 2 画素に第 1 の色のフィルタを配し、他の 2 画素に第 2 および第 3 の色のフィルタをそれ

ぞれ配した、請求項 14 に記載の固体撮像素子。

【請求項 16】 前記 2 次元配列の画素に、水平方向において 2 画素、垂直方向において 4 画素の合計 8 画素を 1 単位としたカラーフィルタを配し、

垂直方向において隣接する 2 画素を垂直転送部内で加算する、請求項 2 に記載の固体撮像素子。

【請求項 17】 前記垂直最終段のそれぞれは、6 個の転送電極で構成され、隣接する 3 列の垂直転送部の全てにおいて、前記 6 個の転送電極のうち、水平転送部側から 2 番目および 4 番目が、他の列の垂直最終段とは独立した独立電極であり、1 番目、3 番目、5 番目、および 6 番目が垂直転送部の他の段と共通した電極である、請求項 5 に記載の固体撮像素子。

【請求項 18】 前記垂直最終段のそれぞれは、6 個の転送電極で構成され、隣接する 3 列の垂直転送部のうちの 2 列において、前記 6 個の転送電極のうち、水平転送部側から 2 番目および 4 番目が、他の列の垂直最終段とは独立した独立電極であり、1 番目、3 番目、5 番目、および 6 番目が垂直転送部の他の段と共通した電極であり、

隣接する 3 列の垂直転送部のうちの残りの 1 列において、1 番目～6 番目の全ての転送電極が、垂直転送部の他の段と共通した電極である、請求項 5 に記載の固体撮像素子。

【請求項 19】 前記垂直最終段のそれぞれは、6 個の転送電極で構成され、隣接する 3 列の垂直転送部の全てにおいて、前記 6 個の転送電極のうち、水平転送部側から 2 番目、4 番目、および 6 番目が、他の列の垂直最終段とは独立した独立電極であり、1 番目、3 番目、および 5 番目が垂直転送部の他の段と共通した電極である、請求項 5 に記載の固体撮像素子。

【請求項 20】 前記垂直最終段のそれぞれは、6 個の転送電極で構成され、隣接する 3 列の垂直転送部のうちの 2 列において、前記 6 個の転送電極のうち、水平転送部側から 2 番目、4 番目、および 6 番目が、他の列の垂直最終段とは独立した独立電極であり、1 番目、3 番目、および 5 番目が垂直転送部の他の段と共通した電極であり、

隣接する 3 列の垂直転送部のうちの残りの 1 列において、1 番目～6 番目の全

ての転送電極が、垂直転送部の他の段と共通した電極である、請求項 5 に記載の固体撮像素子。

【請求項 2 1】 請求項 1 ～ 2 0 のいずれか一項に記載の固体撮像素子を備えたカメラ。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、受けた光を電気信号に変換し、映像信号として出力する固体撮像素子に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来、受けた光を電気信号に変換し、映像信号として出力する固体撮像素子が知られており、この固体撮像素子から得た映像信号を静止画像として表示するデジタルスチルカメラ等のカメラが知られている。近年では、このような固体撮像素子を用いたカメラは、画質および機能のさらなる向上が要望され、画素の高密度化が進んでいる。

【 0 0 0 3 】

このような固体撮像素子において、映像信号の出力スピードを向上させるために、信号電荷を読み出す画素を間引くことにより出力映像信号中の画素数を減らす駆動方法が、従来から提案されている。例えば特許文献 1（特開平 1 1 - 2 3 4 6 8 8 号公報）には、例えば水平方向 3 画素を 1 ブロックとして、各ブロックにおける中央画素を除く 2 画素（両端の 2 画素）の信号電荷を固体撮像素子内で混合すると共に、ブロックの中央の 1 画素の信号電荷を、隣接するブロックの中央の 1 画素の信号電荷と混合することにより、固体撮像素子からの出力映像信号における水平方向の画素数を削減する駆動方法が開示されている。

【 0 0 0 4 】

【特許文献 1】

特開平 1 1 - 2 3 4 6 8 8 号公報

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、水平方向における 1/3 間引きの際に、全画素出力時のサンプリング周波数の 3 分の 1 の成分が信号の DC 成分に折り返されて加わるが、上述した従来の駆動方法による固体撮像素子では、サンプリング周波数の 3 分の 1 の成分が 0 ではない（図 25 参照）。これにより、モワレの発生や、偽信号の発生などにより、出力映像信号の画質が劣化するという問題を有していた。

【0006】

本発明はこれらの問題を解決するために、少なくとも水平方向の画素数を削減できる固体撮像素子であって、モワレや偽信号を生じることなく良質な映像信号を高速に出力できる固体撮像素子を提供することを目的とする。

【0007】**【課題を解決するための手段】**

上記の目的を達成するために、本発明にかかる固体撮像素子は、2 次元配列の画素から読み出した信号電荷を垂直方向へ一段ずつ転送するために前記画素の各列に対応して設けられた垂直転送部と、前記垂直転送部から受け取った信号電荷を水平方向に転送する水平転送部とを有し、前記垂直転送部における前記水平転送部に最も近い段である垂直最終段が、 $2n+1$ （ n は 1 以上の整数）列毎に同じ転送電極構成を有し、前記 $2n+1$ 列のうち、一つの列以外の垂直最終段あるいは全ての垂直最終段に、当該垂直最終段から前記水平転送部への転送動作を、当該 $2n+1$ 列における他の垂直最終段とは独立して制御するために、前記他の垂直最終段とは独立した転送電極が設けられたことを特徴とする。

【0008】**【発明の実施の形態】**

本発明の固体撮像素子における垂直転送部は、2 次元配列の画素に対応する例えばフォトダイオードなどの光電変換部と複数の垂直転送段からなる垂直 CCD によって構成されていても良いし、受光機能を有し複数の垂直転送段からなる垂直 CCD によって構成されていても良い。

【0009】

本発明にかかる固体撮像素子は、上述の構成を有することにより、垂直最終段

の信号電荷を、 $2n+1$ 回に分けて水平転送部へ転送できる。また、垂直最終段から水平転送部への転送と、水平転送部による水平方向への転送とを組み合わせれば、画素出力の並べ替えや混合が任意に可能となる。なお、垂直転送部および水平転送部の転送動作は、これらにそれぞれ設けられた転送電極へ所定の制御信号を与えることにより制御される。この制御信号を送出するための手段（制御部）は、固体撮像素子の外部にあっても良いし、固体撮像素子と一体に設けられていても良い。

【0010】

本固体撮像素子において、水平方向において1画素おきの $2n+1$ （ n は1以上の整数）個ずつを第1の混合画素群とし、前記第1の混合画素群以外の画素から、1画素おきの $2n+1$ 個ずつの画素であって、その画素重心が前記第1の混合画素群の画素重心の間で等間隔になる画素を第2の混合画素群として、第1、第2の混合画素群のそれぞれに含まれる画素の信号電荷を水平転送部内で加算することが好ましい。

【0011】

この構成によれば、画素の信号電荷を捨てることなく、水平方向の画素数を $1/(2n+1)$ に低減することができる。かつ、画素数を低減した後の混合画素間隔が均等なため、感度が高く、かつ、解像度が高くモワレが少ない画像信号を得ることができる。

【0012】

本固体撮像素子において、さらに、垂直最終段における前記第1、第2の混合画素群のそれぞれについて、（a1）前記 $2n+1$ 個の画素からなる各混合画素群のうち、前記水平転送部の出力側から最も遠い画素の信号電荷のみを、垂直最終段から水平転送部へ転送し、（a2）水平転送部の信号電荷を順方向に2画素分転送し、（a3）前記 $2n+1$ 個の画素群のうち、垂直最終段に信号電荷が残っている画素であって前記水平転送部の出力側から最も遠い画素の信号電荷のみを、垂直最終段から水平転送部へ転送し、（a4）前記a2およびa3の転送を、前記 $2n+1$ 個の画素群の全ての信号電荷が垂直最終段から水平転送部へ転送されるまで繰り返して行うことが好ましい。

【0013】

これにより、1画素おきの $2n+1$ 画素を混合することができ、さらに、その間の画素も同時に $2n+1$ 画素で混合できる。

【0014】

本固体撮像素子において、さらに、(b1)前記 $a_1 \sim a_4$ の転送の最後として、前記 $2n+1$ 個の画素群のうち最後の画素の信号電荷を垂直最終段から水平転送部へ転送した後、または転送すると同時に、全列の垂直転送部の信号電荷を1段転送し、(b2)前記 b_1 により垂直最終段に転送された信号電荷について、 $a_1 \sim a_4$ の転送を行い、(b3)前記 b_1 および b_2 の転送を、 $2n+1$ 段分の信号電荷が水平転送部へ転送されるまで繰り返して行うことが好ましい。

【0015】

これにより、水平転送部に空転送段が生じないため、水平転送スピードを上げずに、水平画素数を $1/(2n+1)$ に低減できる。

【0016】

本固体撮像素子において、前記垂直転送部における前記水平転送部に最も近い垂直最終段が、3列毎に同じ転送電極構成を有し、前記3列のうち、少なくとも水平転送部の出力側から第2および第3列の垂直最終段に、当該垂直最終段から前記水平転送部への転送動作を、他の垂直最終段とはそれぞれ独立して制御するために、他の垂直最終段とは独立した転送電極が設けられたことが好ましい。

【0017】

これにより、水平方向において3画素を混合することにより、水平画素数を $1/3$ に低減できる。

【0018】

本固体撮像素子において、前記第1列の垂直最終段は、当該列における垂直最終段以外の段と同じ電極構成を有することが好ましい。

【0019】

本固体撮像素子において、水平方向において1画素おきの3個ずつを第1の混合画素群とし、前記第1の混合画素群以外の画素から、1画素おきの3個ずつの画素であって、その画素重心が前記第1の混合画素群の画素重心の間で等間隔に

なる画素を第2の混合画素群とすることが好ましい。

【0020】

これにより、画素の信号電荷を捨てることなく、水平方向の画素数を $1/3$ に低減することができ、かつ、画素数低減後の混合画素間隔を均等にすることができる。

【0021】

本固体撮像素子において、(c1)前記3列のうち、水平転送部の出力側から第2列の垂直最終段の信号電荷のみを水平転送部へ転送し、(c2)水平転送部の信号電荷を順方向に2画素分転送し、(c3)前記3列のうち、水平転送部の出力側から第3列の垂直最終段の信号電荷のみを水平転送部へ転送し、(c4)水平転送部の信号電荷を順方向に2画素分転送し、(c5)前記3列のうち、水平転送部の出力側から第1列の垂直最終段の信号電荷を水平転送部へ転送することが好ましい。

【0022】

これにより、1画素おきの3画素とその間の3画素とをそれぞれ混合でき、かつ、画素数低減後の混合画素間隔を均等にすることができる。

【0023】

本固体撮像素子において、(d1)前記c5において第1列の垂直最終段の信号電荷を水平転送部へ転送した後、または転送すると同時に、全列の垂直転送部の信号電荷を1段転送し、(d2)前記d1の最後に垂直最終段に転送された信号電荷について、c1～c5の転送を行い、c5において第1列の垂直最終段の信号電荷を水平転送部へ転送した後、または転送すると同時に、全列の垂直転送部の信号電荷を1段転送し、(d3)前記d2の最後に垂直最終段に転送された信号電荷について、c1～c5の転送を行うことが好ましい。

【0024】

これにより、水平方向における3画素混合を行っても、水平転送部に空転送段が生じないため、水平転送スピードを上げなくても、水平画素数を $1/3$ に低減できる。

【0025】

本固体撮像素子において、前記第 1 および第 2 の混合画素群のそれぞれの、垂直方向において 1 行おきの $2n+1$ 行分の合計 $(2n+1) \times (2n+1)$ 画素を、1 つの混合画素群として、各列に含まれる $2n+1$ 行分の画素の信号電荷を垂直転送部内で加算することが好ましい。

【0026】

これにより、1 画面のデータ数が、 $1 / ((2n+1) \times (2n+1))$ となるため、単位時間毎のフレーム数を増やせる。また、捨てる画素がないので、感度が向上する。

【0027】

本固体撮像素子において、水平方向において 1 画素おきの 3 画素の、垂直方向において 1 行おきの 3 行分の、合計 9 画素を、1 つの混合画素群とすることが好ましい。

【0028】

これにより、1 画面のデータ数が $1 / 9$ になるため、単位時間毎のフレーム数を増やせる。また、捨てる画素がないので、感度が向上する。

【0029】

本固体撮像素子において、水平方向において 1 画素おきの 3 画素を、垂直方向において 3 行間隔を空けた 2 行分、合計 6 画素を、1 つの混合画素群とすることが好ましい。

【0030】

これにより、垂直方向に 3 行分の画素を混合する場合と比較して、リニアな信号範囲が広くなるという利点がある。

【0031】

本固体撮像素子において、水平方向において 1 画素おきの 3 画素を、垂直方向における 3 行毎に 1 行、合計 3 画素を、1 つの混合画素群とすることが好ましい。

【0032】

これにより、垂直方向に 3 行分の画素を混合する場合と比較して、リニアな信号範囲がさらに広くなるという利点がある。

【0033】

本固体撮像素子において、前記2次元配列の画素に、水平方向において2画素、垂直方向において2画素の合計4画素を1単位としたカラーフィルタを配したことが好ましい。

【0034】

これにより、画素混合後も、水平2画素垂直2画素の合計4画素を1単位とした同一カラーフィルタ配列の画像が得られる。

【0035】

本固体撮像素子において、前記カラーフィルタが、前記4画素の一対角線上の2画素に第1の色のフィルタを配し、他の2画素に第2および第3の色のフィルタをそれぞれ配したことが好ましい。

【0036】

本固体撮像素子において、前記2次元配列の画素に、水平方向において2画素、垂直方向において4画素の合計8画素を1単位としたカラーフィルタを配し、垂直方向において隣接する2画素を垂直転送部内で混合することが好ましい。

【0037】

本固体撮像素子において、垂直最終段に独立電極を少なくとも2枚設けた構成とすることが好ましい。

【0038】

例えば、前記垂直最終段のそれぞれを6個の転送電極で構成する場合、(1) 隣接する3列の垂直転送部の全てにおいて、前記6個の転送電極のうち、水平転送部側から2番目および4番目が、他の列の垂直最終段とは独立した独立電極であり、1番目、3番目、5番目、および6番目が垂直転送部の他の段と共通した電極とした構成、(2) 隣接する3列の垂直転送部のうちの2列において、前記6個の転送電極のうち、水平転送部側から2番目および4番目が、他の列の垂直最終段とは独立した独立電極であり、1番目、3番目、5番目、および6番目が垂直転送部の他の段と共通した電極であり、隣接する3列の垂直転送部のうちの残りの1列において、1番目～6番目の全ての転送電極が、垂直転送部の他の段と共通した電極である構成、(3) 隣接する3列の垂直転送部の全てにおいて、

前記 6 個の転送電極のうち、水平転送部側から 2 番目、4 番目、および 6 番目が、他の列の垂直最終段とは独立した独立電極であり、1 番目、3 番目、および 5 番目が垂直転送部の他の段と共通した電極である構成、あるいは、(4) 隣接する 3 列の垂直転送部のうちの 2 列において、前記 6 個の転送電極のうち、水平転送部側から 2 番目、4 番目、および 6 番目が、他の列の垂直最終段とは独立した独立電極であり、1 番目、3 番目、および 5 番目が垂直転送部の他の段と共通した電極であり、隣接する 3 列の垂直転送部のうちの残りの 1 列において、1 番目～6 番目の全ての転送電極が、垂直転送部の他の段と共通した電極とした構成、のいずれかであることが好ましい。

【0039】

以下、本発明の具体的な実施形態について、図面を参照しながら説明する。

【0040】

図 1 に、本実施形態にかかる固体撮像素子の概略構成を示す。本実施形態の固体撮像素子 1 は、全画素同時独立読み出し方式を採用し、画素に対応して二次元状に配列された光電変換部 2 と、垂直転送部 3 と、水平転送部 4 とを備えている。垂直転送部 3 および水平転送部 4 のそれぞれは、CCD により構成される。光電変換部 2 としては、フォトダイオードが用いられる。光電変換部 2 の各々には、赤 (R)、緑 (G)、青 (B) の三色のカラーフィルタが配置されている。本実施形態では、垂直・水平方向共に 2 画素おきに RGB のそれぞれのフィルタが周期的に配置されている。例えば、図 1 に示すように、垂直方向 2 画素×水平方向 2 画素の計 4 画素を単位とすれば、左下の画素が R、右下および左上の画素が G、右上の画素が B となるように、カラーフィルタが配置されている。なお、垂直転送部 3 および水平転送部 4 の転送電極へ、図示しない制御部から制御信号が送られることにより、固体撮像素子 1 の動作が制御される。前記の制御部は、固体撮像素子 1 の外部に設けられており、信号線により固体撮像素子 1 に接続されている。あるいは、固体撮像素子 1 と一体的に形成されていても良い。

【0041】

本実施形態では、垂直転送部 3 は、垂直方向における光電変換部 2 の 3 行分を、一つの転送段とする。このような構成とすることにより、垂直転送部 3 内で、

1画素おきの3行分の画素を加算できる。また、転送段の容量を大きくできるという利点もある。

【0042】

ここで、固体撮像素子1における水平方向の画素混合動作について説明する。

【0043】

固体撮像素子1は、制御部（図示せず）が垂直転送部3および水平転送部4の転送動作を制御することにより、水平方向における1画素おきの3画素ごとの信号電荷を混合し、水平方向の画素数を1/3に削減する。図2に、信号電荷を混合する画素の組み合わせを示す。なお、混合される画素の組み合わせを、以下、混合画素群と称する。図2において、 $R \times y$ のように示した記号において、R、G、Bは当該画素のフィルタの色を表し、xは当該画素の垂直位置（水平転送部4に近い方から第1段、第2段、・・・とする）、yは混合画素群における当該画素の位置（水平転送部4の出力側に近い方から第1番目、第2番目、・・・とする）をそれぞれ表すものとする。

【0044】

図2に示すように、固体撮像素子1は、例えば、G11、G12、G13のように、1画素おきに3つずつの緑の画素を、第1の混合画素群とする。さらに、この第1の混合画素群によって生成される混合画素の重心と等間隔になるように、青の画素による混合画素群が決定されている。すなわち、第1の混合画素群のG12とG13との間のB11と、このG13と隣りの混合画素群のG11との間の画素であるB12と、隣の混合画素群のG11とG12との間の画素であるB13との3つの画素を、第2の混合画素群とする。このように、水平方向において交互に配置された二色の画素を、1画素おきに3つずつ組み合わせて混合することにより、混合後の各色の画素重心が等間隔となるので、モワレや偽信号が生じない。

【0045】

次に、図2に示す組み合わせで画素混合を行うための固体撮像素子1の駆動手順について、図3～図13の状態遷移図を用いて説明する。

【0046】

固体撮像素子 1 の垂直転送部 3 は、3 列単位に構成されている。図 3 ～図 13 では、水平転送部 4 の信号電荷は向かって左側に出力されるものとし、この 3 列単位の垂直転送部 3 のそれぞれを、水平転送部 4 の出力側に近い方から順に、第 1 列、第 2 列、第 3 列とする（図中では、1 列、2 列、3 列と表記する）。また、垂直転送部 3 において、水平転送部 4 に最も近い転送段を、以下、垂直最終段と賞する。

【0047】

上記 3 列単位に構成された垂直転送部 3 の垂直最終段のうち、第 2 列および第 3 列の垂直最終段は、同じ列の他の転送段並びに他の列の垂直最終段のいずれとも別個に独立して転送を行えるようにそれぞれ構成されている。すなわち、第 1 列および第 3 列の垂直最終段に信号電荷を保持したままで、第 2 列の垂直最終段の信号電荷のみを水平転送部 4 へ転送することができる。また、第 1 列および第 2 列の垂直最終段に信号電荷を保持したままで、第 3 列の垂直最終段の信号電荷のみを水平転送部 4 へ転送することができる。なお、このような転送を実現するための、垂直転送部 3 の具体的な電極構造例については後述する。

【0048】

まず、図 3 に示すように、3 列単位の垂直最終段のうち、第 2 列の垂直最終段のみを駆動することにより、図 3 中に矢印で表したように、この第 2 列の垂直最終段のみの信号電荷を、水平転送部 4 へ転送する。

【0049】

次に、図 4 に示すように、水平転送部 4 の信号電荷を、順方向へ 2 画素分だけ転送する。

【0050】

次に、図 5 に示すように、3 列単位の垂直最終段のうち、第 3 列の垂直最終段のみを駆動することにより、図 5 中に矢印で表したように、この第 3 列の垂直最終段のみの信号電荷を、水平転送部 4 へ転送する。

【0051】

これにより、図 6 に示すように、G12 と G13、および、B12 と B13 の 2 画素ずつの信号電荷が、水平転送部 4 内でそれぞれ混合されることとなる。そ

して、さらに、図6に示すように、水平転送部4の信号電荷を、順方向へ2画素分だけ転送する。

【0052】

次に、図7に示すように、全ての垂直転送部3に1段分の垂直転送を行わせることにより、図8に示すように、G11とG12とG13の3画素の信号電荷、および、B11とB12とB13の信号電荷が、水平転送部4内でそれぞれ混合される。このように、同じ段における二色の画素が、1画素おきに3画素ずつの組み合わせで混合されるので、水平方向における画素数が1/3に削減されることとなる。また、図8から分かるように、緑の混合画素と青の混合画素が等間隔になるので、モワレや偽信号が生じない。

【0053】

さらに、図8に示した状態から、図3～図7に示した動作と同じ転送動作を繰り返すことにより、図8に示した状態において垂直最終段にあった信号電荷が、図9に示すように、1画素おきに3画素ずつの組み合わせで、水平転送部4内で混合される。

【0054】

さらに、図9に示した状態から、図3～図7に示した動作と同じ転送動作を繰り返すことにより、図9に示した状態において垂直最終段にあった信号電荷が、図10に示すように、1画素おきに3画素ずつの組み合わせで、水平転送部4内で混合される。これにより、図2にaで示した3段分の全画素の信号電荷が、水平転送部4へ転送されたこととなる。

【0055】

次に、図11に示すように、水平転送部4内の信号電荷を順次出力することにより、固体撮像素子1から、3行分の信号電荷が、水平方向の画素数が1/3に削減された状態で出力される。

【0056】

この後、上述と同様の転送動作を繰り返すことにより、図2にbで示した3段分の全画素の信号電荷が、図12に示すような状態で水平転送部4へ転送され、図13に示すように、水平転送部4から順次出力される。

【0057】

上述のように、固体撮像素子1の水平転送部4から出力される画像信号は、画素が1次元に配置されたものであるので、この信号を元の2次元配列に戻すために、固体撮像素子1の外部の画像処理装置において、水平転送部4からの出力信号を2次元的に再配置する処理が行われる。

【0058】

例えば、図2にaおよびbで示した3段分の画素が、それぞれ、図14(a)に示すような順序で水平転送部4から出力されるものとする。なお、図14(a)において、ダミーと表記されている部分は、垂直CCD部3の周辺部に位置する画素であって、3画素分の信号電荷が混合されていないものを指す。また、図14(a)および(b)に示したa7～a12、a13～a18、b7～b12、b13～b18は、図11および図13にそれぞれ示したa1～a6およびb1～b6の繰り返しであるが、2次元配置した後の位置を分かりやすくするために、添え字を変更したものである。また、図14(b)のように配置された混合画素の色を、図14(c)にRGBの記号で示した。

【0059】

図14(c)から分かるように、固体撮像素子1によれば、水平方向の画素数を1/3に削減した後も、画素の配置は元のとおりに保たれる。従って、画質を劣化させることなく、固体撮像素子1からの映像信号の出力スピードを向上させることができる。

【0060】

なお、図15に示すように、水平方向に1画素おきの3画素を、垂直方向に1行おきの3行分、合計9画素を一つの混合画素群とすれば、全てのフォトダイオードの信号画素を捨てずに混合できるので、感度を向上させることができ、好ましい。この場合、RGBのそれぞれについての混合画素群の重心は、図15に示したように、等間隔となる。従って、解像度が高くモワレが少ない画像を得ることができる。

【0061】

この場合、垂直方向において1行おきの3行分の信号電荷を混合する方法は、

例えば、以下のとおりである。

【0062】

(1) まず、2行おきの1/3の画素の信号電荷を垂直転送部3へ読み出し、2画素分垂直転送する。

【0063】

(2) 次に、前回読み出した画素から順方向に2画素目の画素の信号電荷を垂直転送部3へ読み出し、前回読み出した画素と混合し、2画素分垂直転送する。

【0064】

(3) さらに、残りの画素の信号電荷を垂直転送部3へ読み出し、1画素おきの3画素の信号電荷を混合する。

【0065】

なお、垂直転送段を3画素分とする電極構造(6相)の場合、上記動作が可能である。また、垂直転送段を2画素分とする電極構造(4相)の場合、3段を1単位として、含まれる6画素に対応する読み出し電極をすべて独立にする必要があるため、電極の総数は8相必要である。

【0066】

例えば、図16に示すように、図15に示した9画素から、垂直方向における真ん中の行を間引いた、合計6画素を一つの混合画素群としても良い。この場合も、RGBのそれぞれについての混合画素群の重心が等間隔となるので、解像度が高くモワレが少ない画像を得ることができる。

【0067】

また、図17に示すように、垂直方向における3行中の2行を間引き、水平方向における3画素のみを一つの混合画素群としても良い。

【0068】

前述したように、行を間引くことによって垂直方向の画素数も削減することにより、さらに信号出力スピードを向上させることも可能である。垂直方向の画素数を削減する方法としては、例えば、画素を構成するフォトダイオードから垂直転送部3へ信号電荷を読み出す際に、不要な行の電荷を読み出さずにフォトダイオードに蓄積したままにしておくことにより、読み出さなかった行の画素を間引

く方法がある。この場合、読み出されなかった信号電荷は、フォトダイオードから基板等に排出する構成とすれば良い。

【0 0 6 9】

ここで、上述した駆動を実現するための電極構造の一例を、図 1 8 に示す。図 1 8 に示す電極構造は、垂直転送部 3 の垂直転送段の各々を、V 1 ～ V 6 の 6 相の転送電極（共通電極）で構成したものである。ただし、垂直最終段のみは、他の垂直転送段と電極構造が異なっている。すなわち、垂直最終段の第 2 列は、他の垂直転送段並びに垂直最終段における他の列（第 1 列および第 3 列）のいずれとも独立して転送動作を行わせるために、第 3 相および第 5 相が、前述の共通電極とは異なる独立電極（V C 1、V C 2）により構成されている。また、垂直最終段の第 3 列は、他の垂直転送段並びに垂直最終段における他の列（第 1 列および第 2 列）のいずれとも独立して転送動作を行わせるために、第 3 相および第 5 相が、前述の共通電極並びに第 2 列の独立電極のいずれとも異なる独立電極（V C 3、V C 4）により構成されている。なお、垂直最終段の第 1 列は、他の垂直転送段と同様に、V 1 ～ V 6 の共通電極により構成されている。

【0 0 7 0】

このような電極構造をとることにより、3 列ごとの垂直最終段の第 2 および第 3 列に独立して転送動作を行わせることが可能となり、図 3 ～図 1 3 に示したような転送動作を実現できる。

【0 0 7 1】

あるいは、図 1 9 に示すように、垂直最終段の第 1 列も、第 3 相および第 5 相を独立電極（V C 5、V C 6）により構成しても良い。この構成を採用した場合、図 7 に示した状態では全ての垂直転送部 3 に同時に転送動作を行わせたところを、第 1 列のみに転送動作を行わせてから、全垂直転送段による 1 段転送を行うようにしても良い。

【0 0 7 2】

なお、垂直転送部 3 が 6 相駆動の場合、垂直最終段の第 2 列および第 3 列（あるいは第 1 ～ 第 3 列の全て）における 6 枚の電極のうち、2 枚あるいは 3 枚が、独立電極であることが好ましい。垂直最終段において 3 枚の転送電極を独立電極

とする場合の構造例を、図 20 および図 21 に示す。これら 2 枚あるいは 3 枚の独立電極は、互いに隣接していてもかまわないが、製造プロセスを考慮すれば、独立電極間に少なくとも 1 枚の共通電極が介在している方が好ましい。

【0073】

従って、6 相駆動の場合は、例えば図 18 および図 19 にそれぞれ示すように、水平転送部 4 側に近い方から 2 番目および 4 番目を独立電極とした構成、あるいは、例えば図 20 および図 21 にそれぞれ示すように、水平転送部 4 側に近い方から 2 番目、4 番目、および 6 番目を独立電極とした構成が好ましい。ただし、垂直最終段の電極構造は、これらの具体例に限定されない。

【0074】

また、本実施形態では、6 相駆動の電極構造を例示したが、3 相または 4 相であっても構わない。ただし、3 相または 4 相駆動の場合、独立電極の数は 2 枚となる。

【0075】

なお、図 22 は、図 18 および図 19 に示すような電極構造におけるゲート電極の具体的配置の一例を示す図である。図 22 において、チャンネルストップ 51 の間に形成された転送路 52 が、垂直転送部 3 となる。図 22 の例では、垂直転送部 3 における垂直最終段以外の転送段は、V2、V4、および V6 の 3 枚の転送電極が、同一層の電極膜（第 1 層目電極）によって全列にわたる共通電極として形成されている。同様に、V1、V3、および V5 の 3 枚の転送電極も、前記第 1 層目電極よりも上層に形成される同一層の電極膜（第 2 層目電極）により、全列にわたる共通電極として形成されている。一方、垂直最終段においては、前記第 2 層目電極と同じ電極膜を、各列において島状に分離したパターン形状とすることにより、第 3 相および第 5 相の転送電極（水平転送部 4 に近い側から 2 番目および 4 番目の電極）が、独立電極として形成される。なお、図 18 に示すように、垂直最終段の第 1 列を独立して駆動させない場合は、図 22 に示す $\phi V3A$ および $\phi V5A$ を、 $\phi V3$ および $\phi V5$ と同じ端子に接続すれば良い。

【0076】

ここで、図 18 に示した電極構造を例にとり、制御部（図示せず）から垂直転

送部 3 および水平転送部 4 の各転送電極へ与えられる制御信号のタイミングチャートと、このタイミングチャートに応じた転送電荷の様子を、図 23 に示す。なお、この電極構造の場合、図 24 に示すように、光電変換部 2 から読み出された信号電荷は、転送電極の V3 および V4 に蓄積されるようになっている。

【0077】

図 23 において、V1～V6、および、VC1～VC4 のそれぞれに与えられる駆動パルスが高レベルの場合に、当該電極はストレージ部となる。また、駆動パルスが低レベルの場合に、当該電極はバリア部となる。

【0078】

図 23 に示すタイミングチャートに従って、垂直転送部 3 および水平転送部 4 を駆動することにより、本実施形態で説明したような画素混合が実現できる。なお、図 23 に示すように、 $\phi V4$ を低レベルにするタイミング ($t2$) よりも前に、 $\phi V2$ を高レベルにする ($t1$) ことが好ましい。時刻 $t1$ で $\phi V2$ を高レベルとすることにより、信号電荷の蓄積電極が時刻 $t1$ 以前においては $\phi V3$ 、 $\phi V4$ となり、時刻 $t1 \sim t2$ の期間においては $\phi V2$ 、 $\phi V3$ ($\phi VC3$)、 $\phi V4$ となり、時刻 $t2 \sim t3$ の期間においては $\phi V2$ 、 $\phi V3$ ($\phi VC3$) となる。これにより、水平転送部 4 へ信号電荷を移動する期間に、転送しない垂直転送段の信号電荷の損失を防止できるという利点がある。

【0079】

図 25 は、水平空間周波数応答を示したグラフであり、 $g1$ は画素混合をしない全画素の場合の周波数応答である。全画素ナイキスト周波数 F は、全画素サンプリング周波数 f と、 $F = 1/2 \times f$ の関係がある。間引き等により通常の $1/3$ の周波数でサンプリングする場合、ナイキスト周波数 $1/3 F$ を境に高域成分が折り返されるため、 $2/3 F$ の成分が DC 成分に加わる。図 25 の $g2$ は、前述した特許文献 1 のように水平 3 画素の両端の 2 画素を混合する場合の周波数応答である。この場合、ナイキスト周波数は $1/3 F$ となり、 $2/3 F$ の成分が約 0.25 のため、DC へ折り返り偽信号を発生する。図 25 の $g3$ は、本発明における 1 画素おきの 3 画素混合の場合の周波数応答である。ナイキスト周波数は、 $1/3 F$ となるが、 $2/3 F$ の成分が 0 であるため、DC への折り返し成分は

ほとんどない。図 25 に示すように、固体撮像素子 1 によれば、モワレや偽信号が少ない高品質な画像信号を得ることができる。

【0080】

なお、上述の実施形態では、水平方向に 3 画素を混合するための構成および駆動方法について説明したが、本発明は、3 画素以上の奇数画素の混合に適用することが可能であり、5 画素以上の混合を実現するための構成および駆動方法については、当業者であれば本実施形態の説明から理解できるであろう。

【0081】

また、本発明は、図 1 に示したようなフィルタ配列の固体撮像素子に限定されるものではなく、他の配列にも適用可能である。さらに、カラーフィルタを用いないモノクロ画像の固体撮像素子にも適用できる。

【0082】

また、本実施形態で説明した固体撮像素子をデジタルカメラに適用すれば、固体撮像素子から高速にデータが出力されるので、高速動作が可能であり、かつ、画質に優れたデジタルカメラを実現できる。本発明の高速動作と通常の全画素読み出し動作を切り替えて使用することができるため、動画（高速動作）モードと静止画（全画素読み出し動作）モードを兼ね備えたデジタルカメラを実現できる。図 26 に、本発明にかかるデジタルカメラの構成例を示す。本デジタルカメラは、被写体からの入射光を固体撮像素子 1 の撮像面に結像するためのレンズなどを含む光学系 31 と、固体撮像素子 1 の駆動を制御する制御部 32 と、固体撮像素子 1 からの出力信号に対して様々な信号処理を施す画像処理部 33 とを備えている。

【0083】

【発明の効果】

以上に説明したように、本発明によれば、少なくとも水平方向の画素数を削減することにより、モワレや偽信号を生じることなく良質な映像信号を高速に出力できる固体撮像素子を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施形態の固体撮像素子の構成を示す平面図である。

【図 2】 本発明の一実施形態の固体撮像素子によって混合される画素の組み合わせを示す説明図である。

【図 3】 本発明の一実施形態の固体撮像素子による画素混合動作の一手順を示す説明図である。

【図 4】 本発明の一実施形態の固体撮像素子による画素混合動作の一手順を示す説明図である。

【図 5】 本発明の一実施形態の固体撮像素子による画素混合動作の一手順を示す説明図である。

【図 6】 本発明の一実施形態の固体撮像素子による画素混合動作の一手順を示す説明図である。

【図 7】 本発明の一実施形態の固体撮像素子による画素混合動作の一手順を示す説明図である。

【図 8】 本発明の一実施形態の固体撮像素子による画素混合動作の一手順を示す説明図である。

【図 9】 本発明の一実施形態の固体撮像素子による画素混合動作の一手順を示す説明図である。

【図 1 0】 本発明の一実施形態の固体撮像素子による画素混合動作の一手順を示す説明図である。

【図 1 1】 本発明の一実施形態の固体撮像素子による画素混合動作の一手順を示す説明図である。

【図 1 2】 本発明の一実施形態の固体撮像素子による画素混合動作の一手順を示す説明図である。

【図 1 3】 本発明の一実施形態の固体撮像素子による画素混合動作の一手順を示す説明図である。

【図 1 4】 (a) ~ (c) は、本発明の一実施形態の固体撮像素子による画素混合動作の一手順を示す説明図である。

【図 1 5】 本発明の一実施形態の固体撮像素子において混合される画素の組み合わせ（混合画素群）の一例を示す説明図である。

【図 1 6】 本発明の一実施形態の固体撮像素子において混合される画素の組

み合わせ（混合画素群）の一例を示す説明図である。

【図 1 7】 本発明の一実施形態の固体撮像素子において混合される画素の組み合わせ（混合画素群）の一例を示す説明図である。

【図 1 8】 本発明の一実施形態の固体撮像素子における電極構造の一例を示す説明図である。

【図 1 9】 本発明の一実施形態の固体撮像素子における電極構造の一例を示す説明図である。

【図 2 0】 本発明の一実施形態の固体撮像素子における電極構造の一例を示す説明図である。

【図 2 1】 本発明の一実施形態の固体撮像素子における電極構造の一例を示す説明図である。

【図 2 2】 本発明の一実施形態の固体撮像素子におけるゲート電極の具体的配置の一例を示す平面図である。

【図 2 3】 本発明の一実施形態の固体撮像素子における制御信号のタイミングチャートと、このタイミングチャートに応じた転送電荷の様子を示す説明図である。

【図 2 4】 本発明の一実施形態の固体撮像素子における信号電荷の様子を示す説明図である。

【図 2 5】 本発明の一実施形態の固体撮像素子の空間周波数応答を示すグラフである。

【図 2 6】 本発明の一実施形態にかかるカメラの概略構成を示すブロック図である。

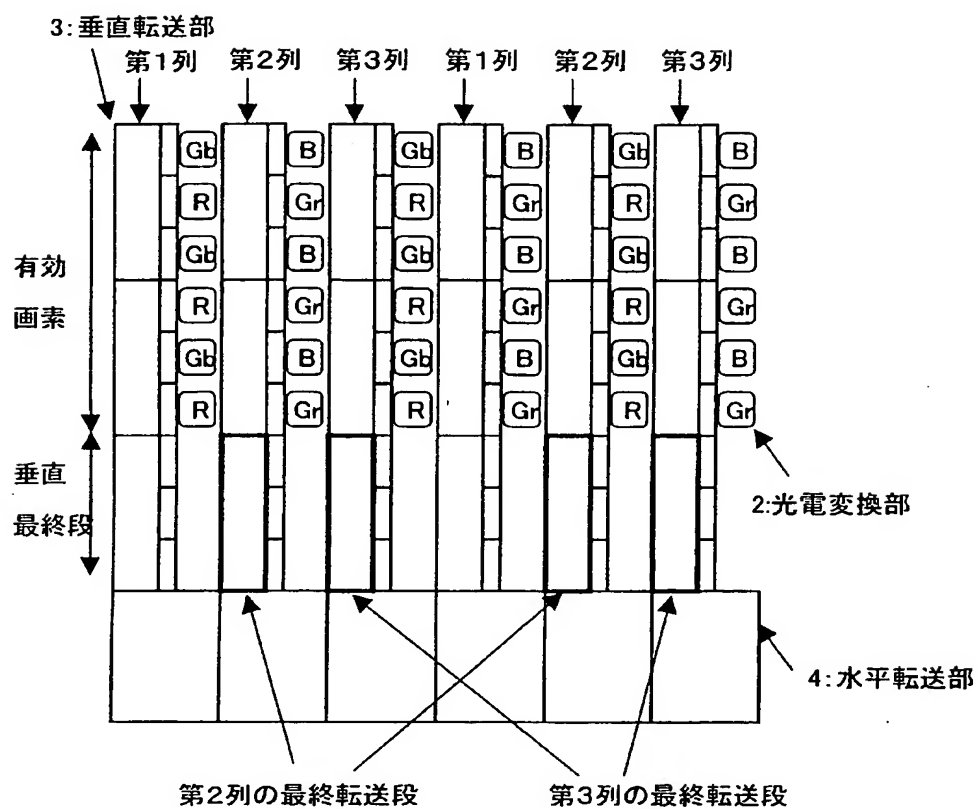
【符号の説明】

- 1 固体撮像素子
- 2 光電変換部
- 3 垂直転送部
- 4 水平転送部
- 3 1 光学系
- 3 2 制御部

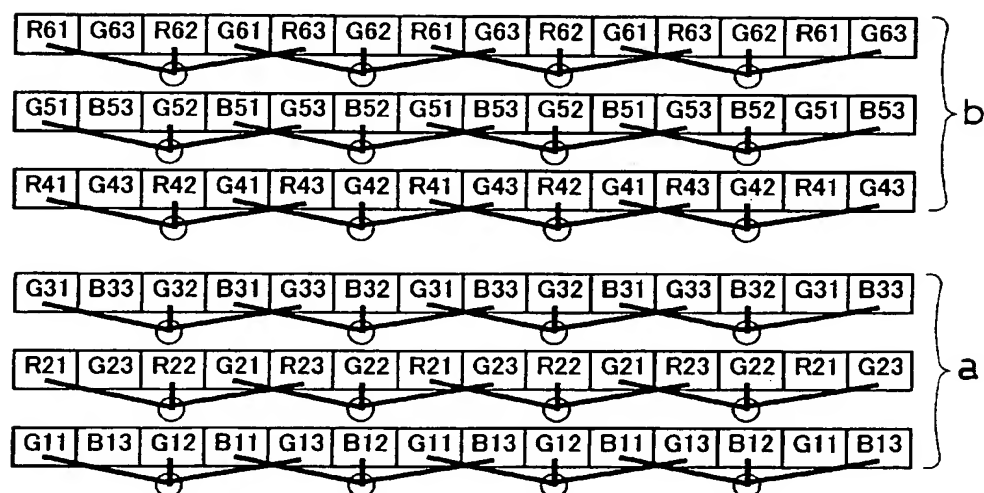
3 3 画像処理部

【書類名】 図面

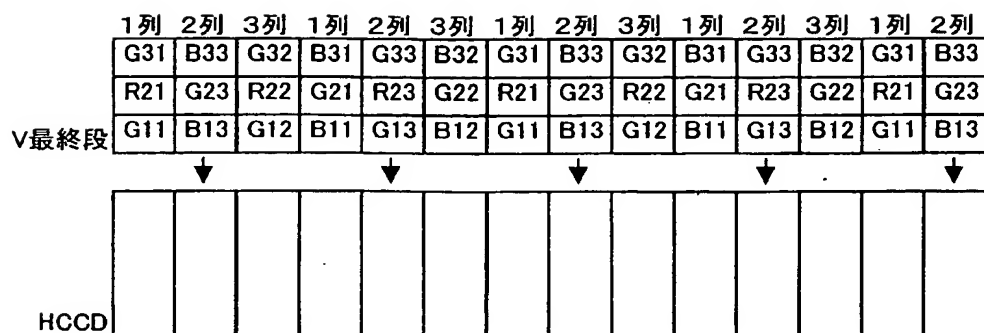
【図 1】



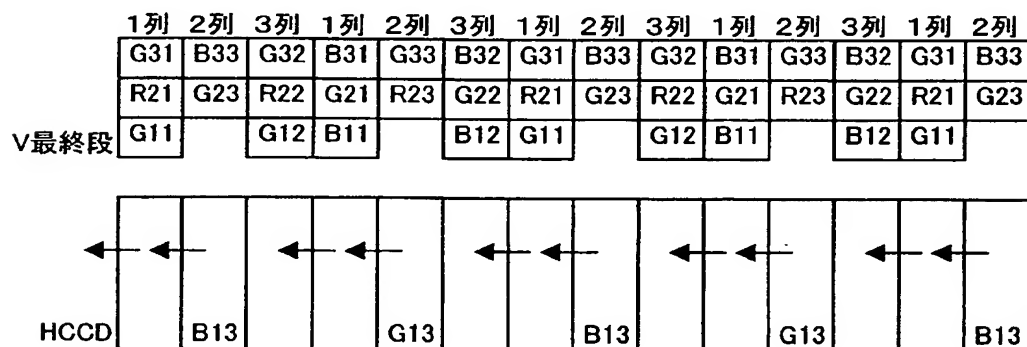
【図 2】



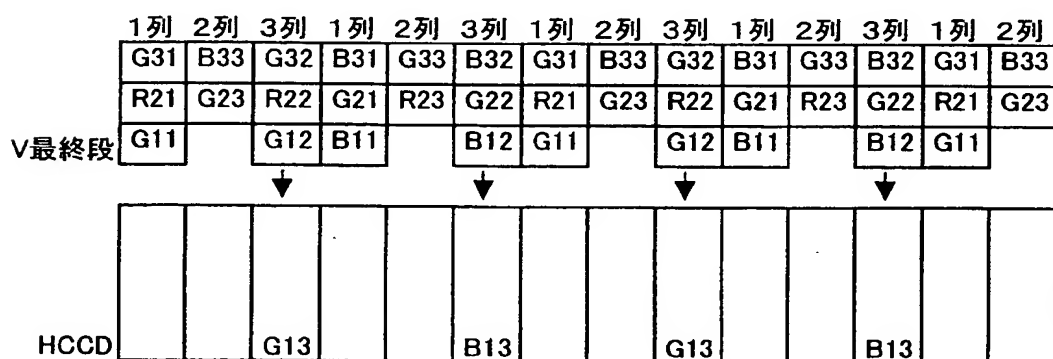
【図 3】



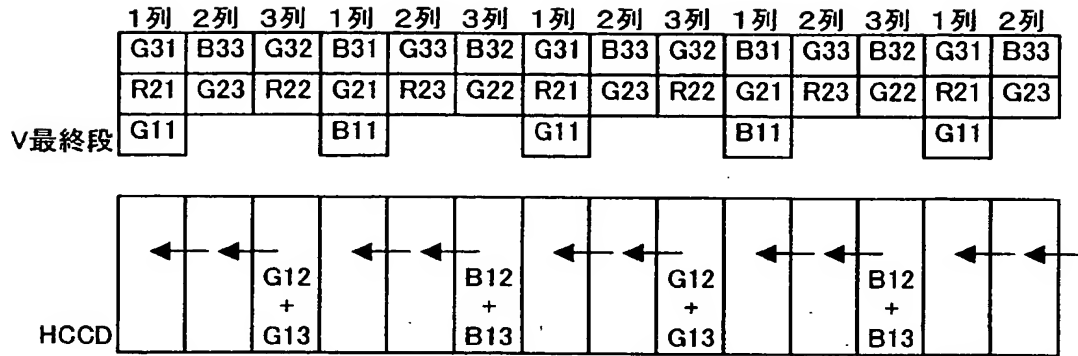
【図 4】



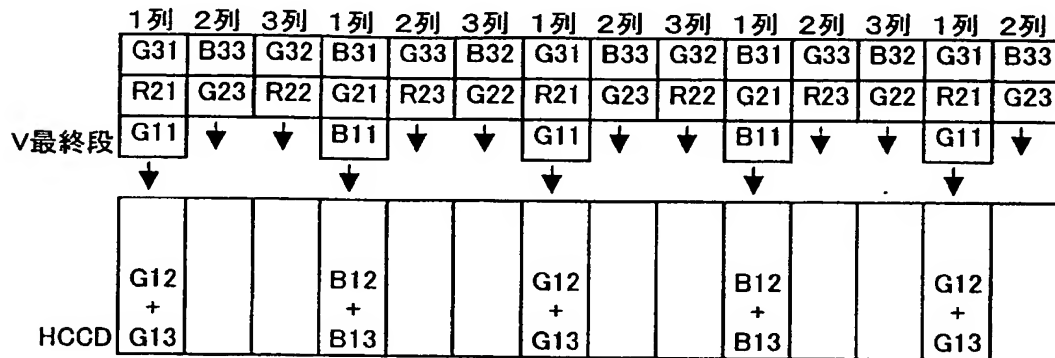
【図 5】



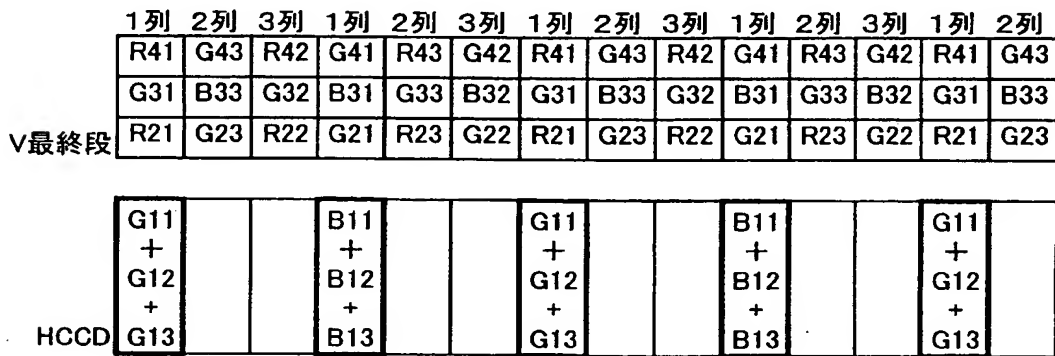
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【図 9】

1列	2列	3列	1列	2列	3列	1列	2列	3列	1列	2列	3列	1列	2列
G51	B53	G52	B51	G53	B52	G51	B53	G52	B51	G53	B52	G51	B53
R41	G43	R42	G41	R43	G42	R41	G43	R42	G41	R43	G42	R41	G43
G31	B33	G32	B31	G33	B32	G31	B33	G32	B31	G33	B32	G31	B33

R21		G11	G21		B11	R21		G11	G21		B11	R21	
+		+	+		+	+		+	+		+	+	
R22		G12	G22		B12	R22		G12	G22		B12	R22	
+		+	+		+	+		+	+		+	+	
R23		G13	G23		B13	R23		G13	G23		B13	R23	

【図 10】

1列	2列	3列	1列	2列	3列	1列	2列	3列	1列	2列	3列	1列	2列
R61	G63	R62	G61	R63	G62	R61	G63	R62	G61	R63	G62	R61	G63
G51	B53	G52	B51	G53	B52	G51	B53	G52	B51	G53	B52	G51	B53
R41	G43	R42	G41	R43	G42	R41	G43	R42	G41	R43	G42	R41	G43

G31	B11	R21	B31	G11	G21	G31	B11	R21	B31	G11	G21	G31	B11
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
G32	B12	R22	B32	G12	G22	G32	B12	R22	B32	G12	G22	G32	B12
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
G33	B13	R23	B33	G13	G23	G33	B13	R23	B33	G13	G23	G33	B13

【図 11】

1列	2列	3列	1列	2列	3列	1列	2列	3列	1列	2列	3列	1列	2列
R61	G63	R62	G61	R63	G62	R61	G63	R62	G61	R63	G62	R61	G63
G51	B53	G52	B51	G53	B52	G51	B53	G52	B51	G53	B52	G51	B53
R41	G43	R42	G41	R43	G42	R41	G43	R42	G41	R43	G42	R41	G43

G31	B11	R21	B31	G11	G21	G31	B11	R21	B31	G11	G21	G31	B11
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
G32	B12	R22	B32	G12	G22	G32	B12	R22	B32	G12	G22	G32	B12
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
G33	B13	R23	B33	G13	G23	G33	B13	R23	B33	G13	G23	G33	B13
a6	a1	a2	a3	a4	a5	a6	a1	a2	a3	a4	a5	a6	a1

【図 12】

1列	2列	3列	1列	2列	3列	1列	2列	3列	1列	2列	3列	1列	2列
G31	B33	G32	B31	G33	B32	G31	B33	G32	B31	G33	B32	G31	B33
R21	G23	R22	G21	R23	G22	R21	G23	R22	G21	R23	G22	R21	G23
G11	B13	G12	B11	G13	B12	G11	B13	G12	B11	G13	B12	G11	B13

R61	G41	G51	G61	R41	B51	R61	G41	G51	G61	R41	B51	R61	G41
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
R62	G42	G52	G62	R42	B52	R62	G42	G52	G62	R42	B52	R62	G42
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
R63	G43	G53	G63	R43	B53	R63	G43	G53	G63	R43	B53	R63	G43

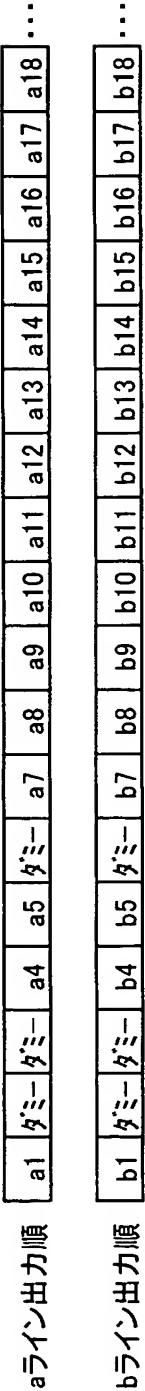
【図 13】

1列	2列	3列	1列	2列	3列	1列	2列	3列	1列	2列	3列	1列	2列
G31	B33	G32	B31	G33	B32	G31	B33	G32	B31	G33	B32	G31	B33
R21	G23	R22	G21	R23	G22	R21	G23	R22	G21	R23	G22	R21	G23
G11	B13	G12	B11	G13	B12	G11	B13	G12	B11	G13	B12	G11	B13

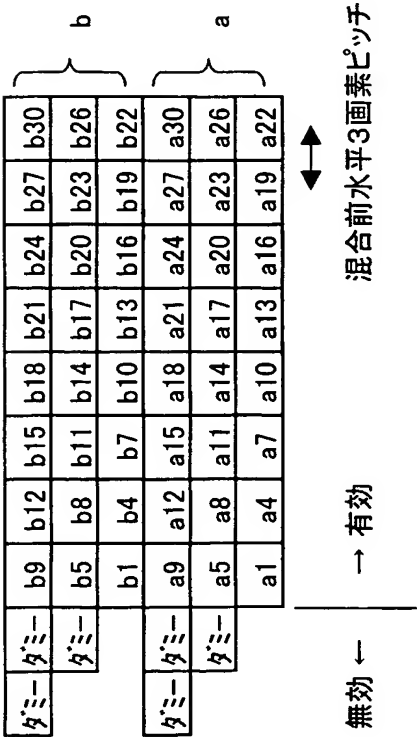
R61	G41	G51	G61	R41	B51	R61	G41	G51	G61	R41	B51	R61	G41
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
R62	G42	G52	G62	R42	B52	R62	G42	G52	G62	R42	B52	R62	G42
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
R63	G43	G53	G63	R43	B53	R63	G43	G53	G63	R43	B53	R63	G43
b6	b1	b2	b3	b4	b5	b6	b1	b2	b3	b4	b5	b6	b1

【図 1 4】

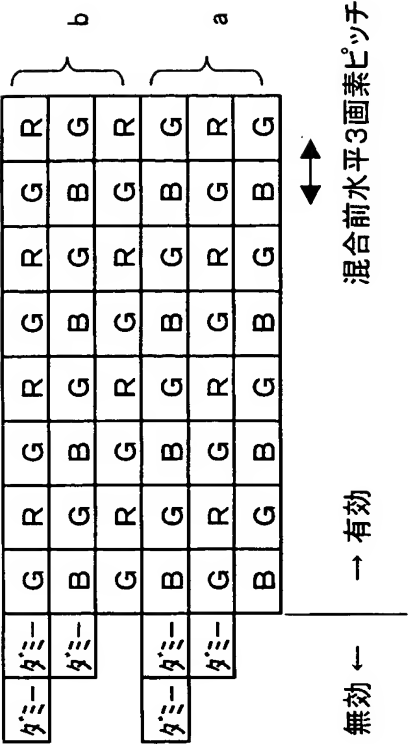
(a)出力信号の2次元再配置



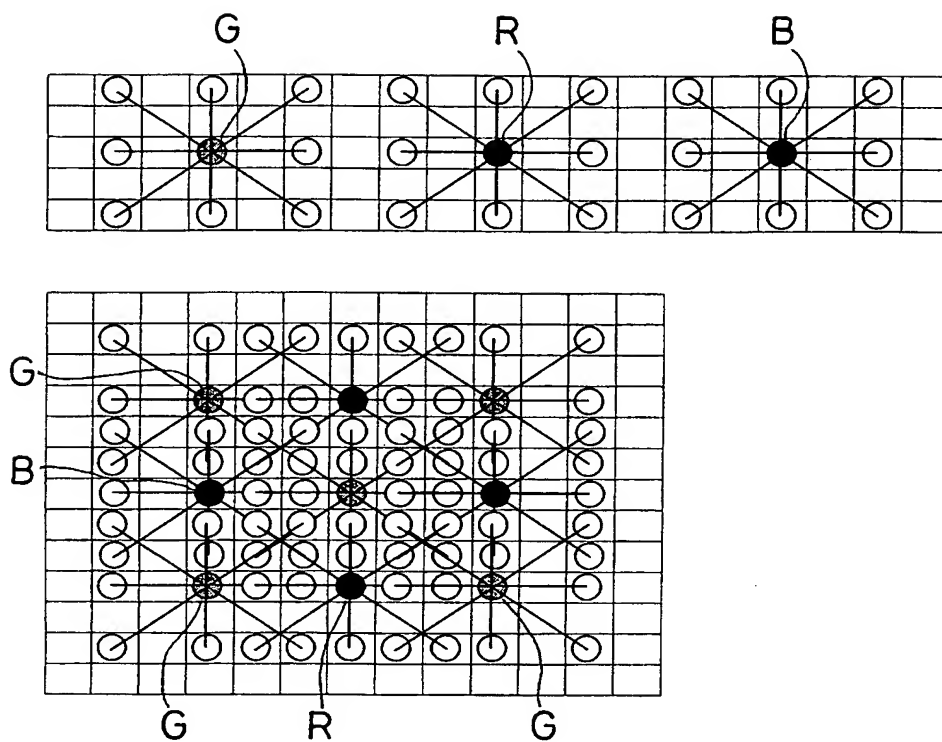
(b)混合画素を画素中心に2次元再配置した結果



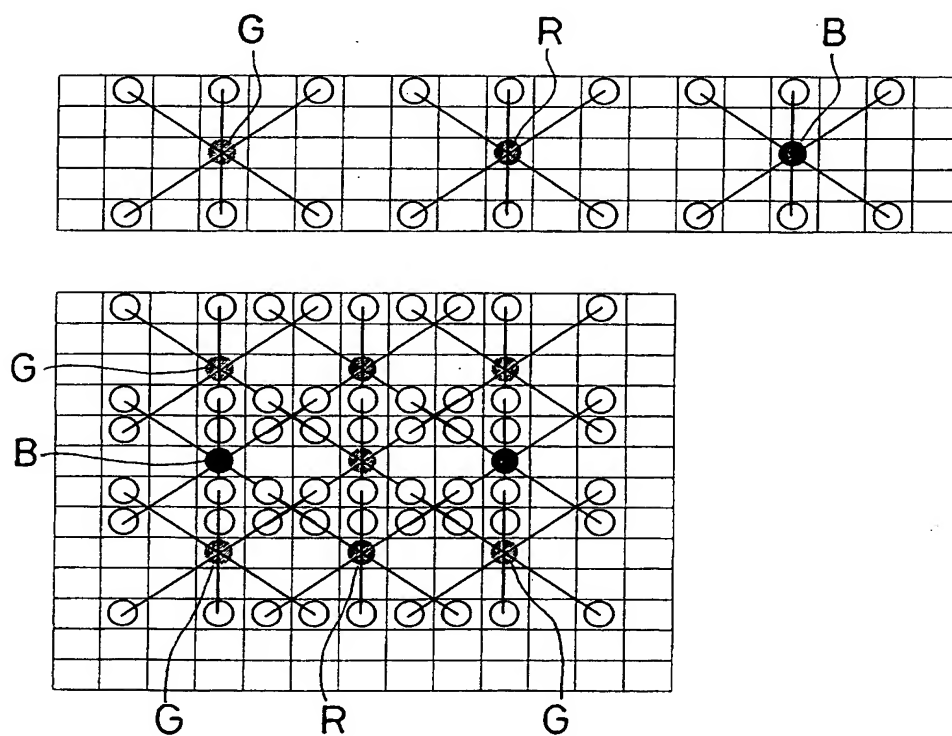
(c)混合画素の色配置



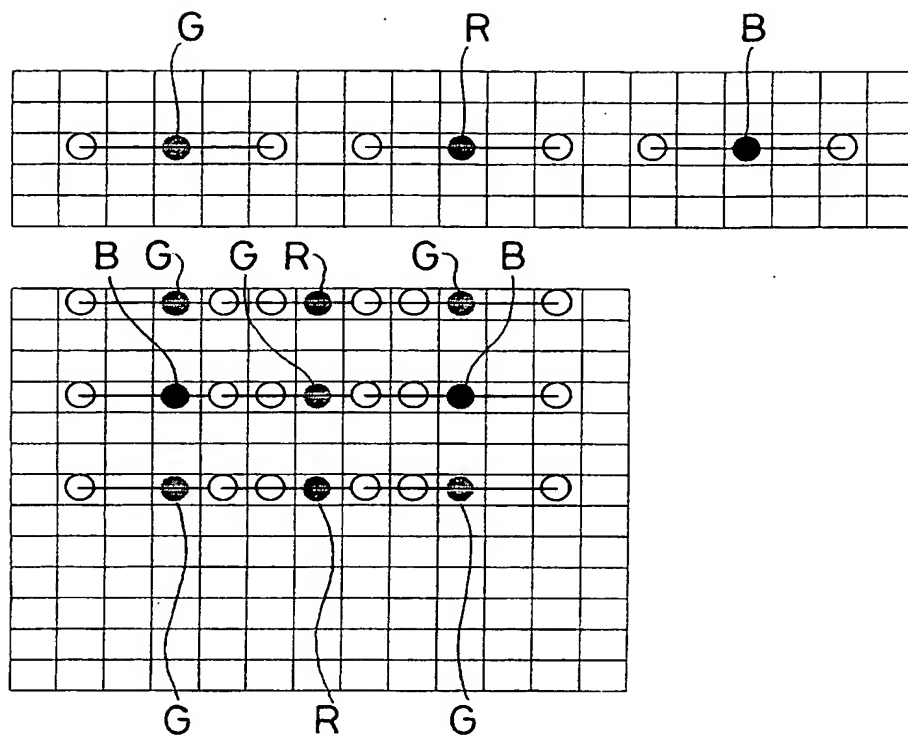
【図 15】



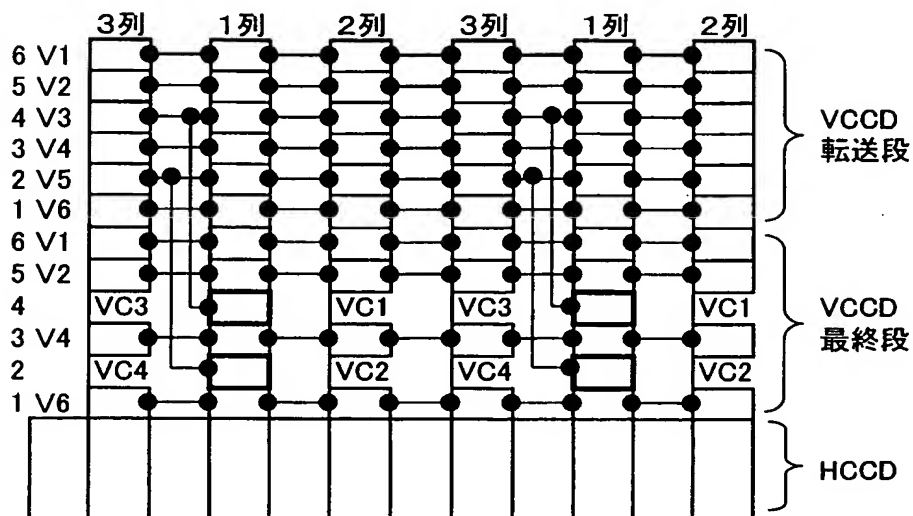
【図 16】



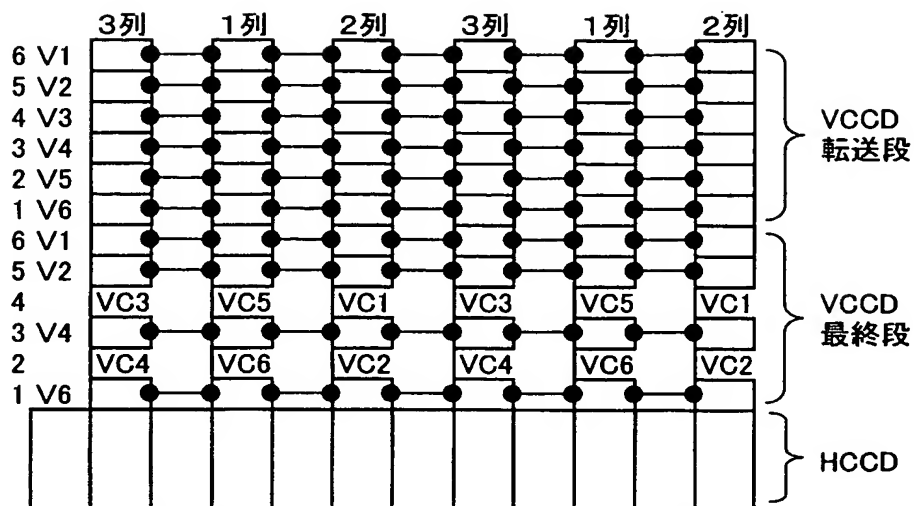
【図 17】



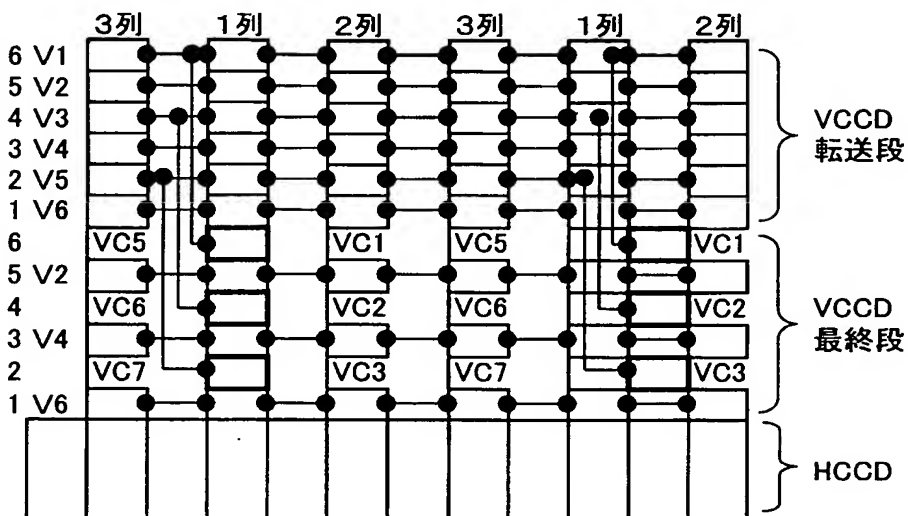
【図 18】



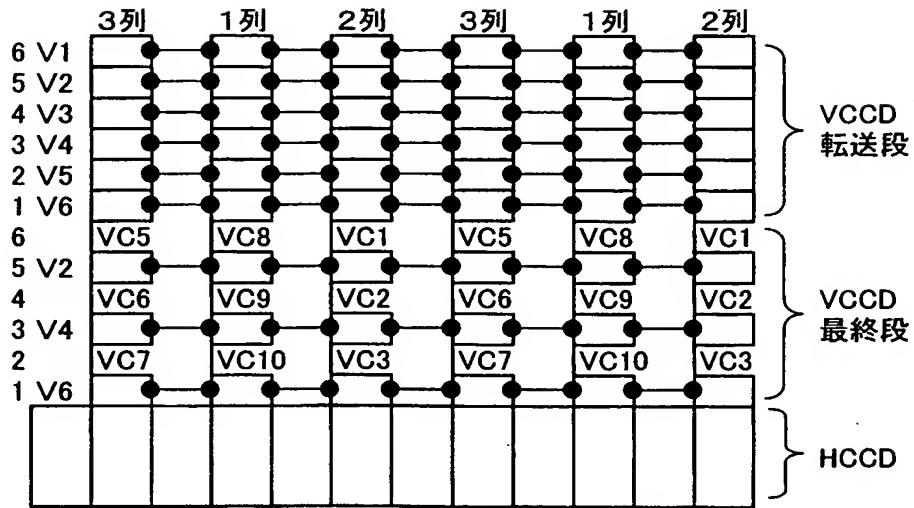
【図 19】



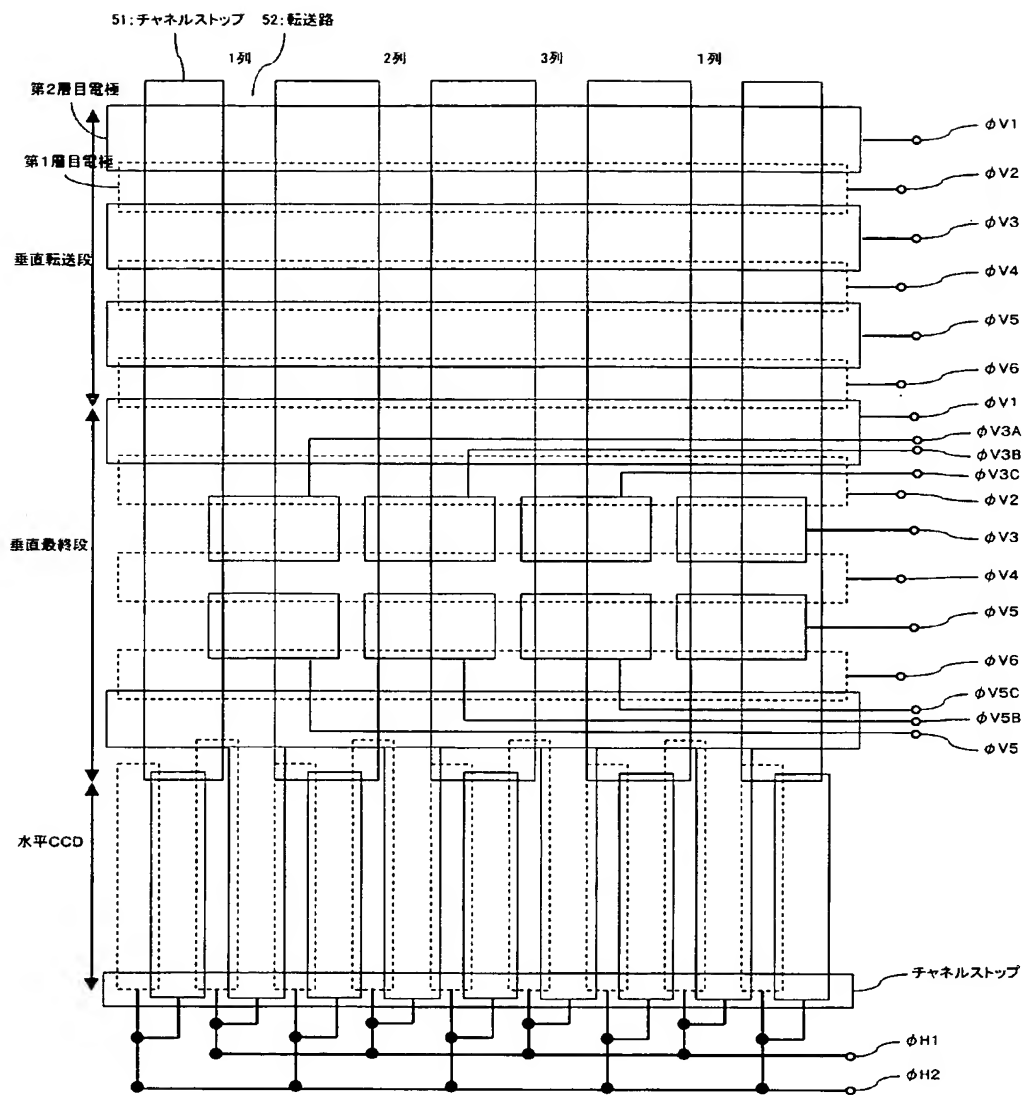
【図 20】



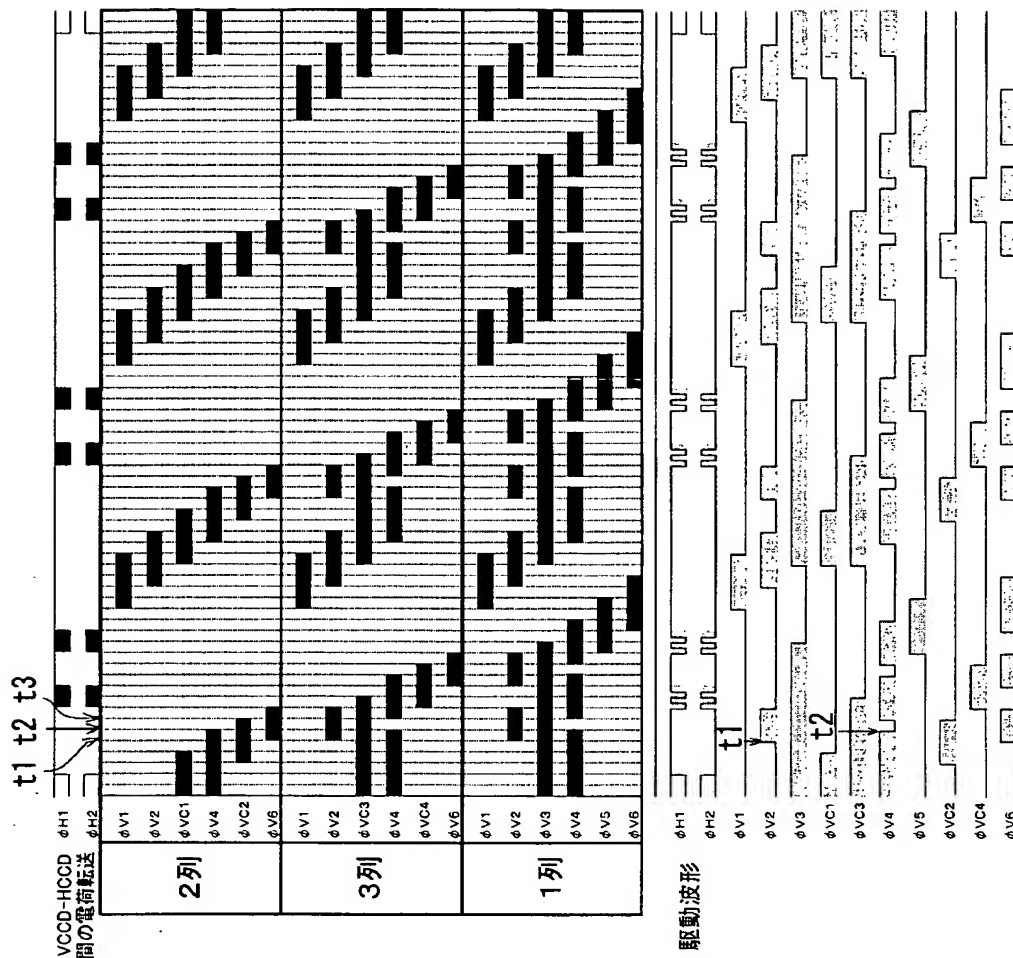
【図 21】



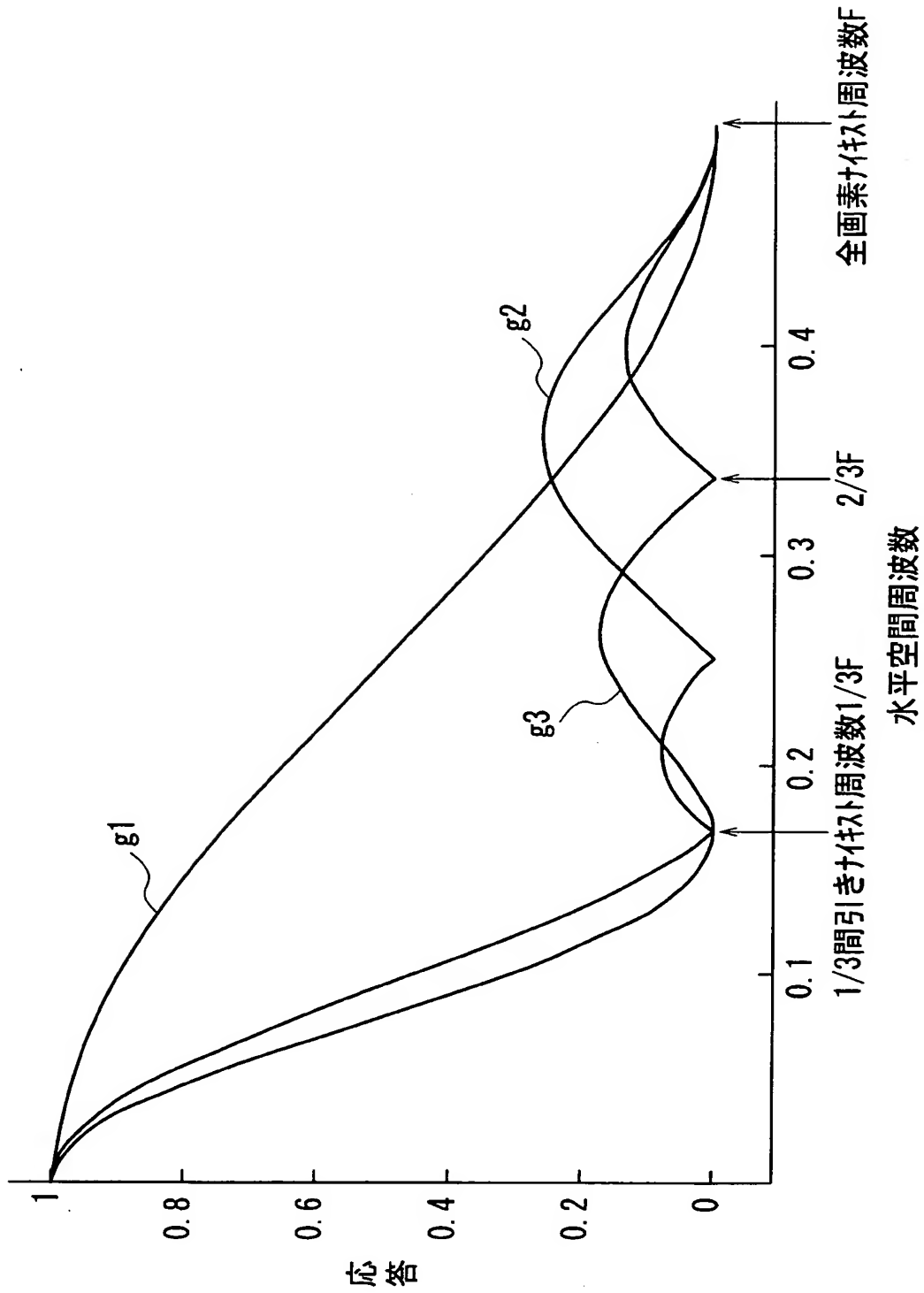
【図 22】



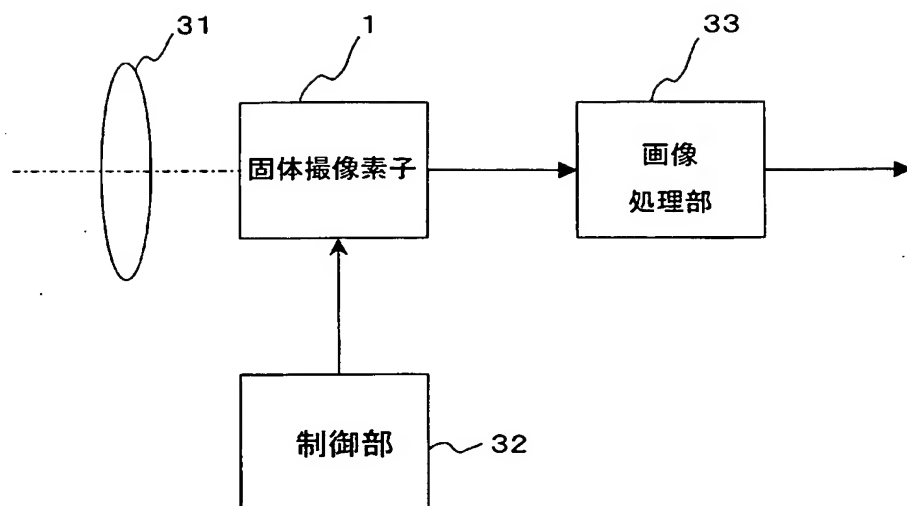
【図 23】



【図 25】



【図 26】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 少なくとも水平方向の画素数を削減でき、モワレや偽信号を生じることなく良質な映像信号を高速に出力できる固体撮像素子を提供する。

【解決手段】 2次元配列の光電変換部2から読み出した信号電荷を垂直方向へ一段ずつ転送する垂直転送部3と、垂直転送部3から受け取った信号電荷を水平方向に転送する水平転送部4と、垂直転送部3および水平転送部4の転送動作を制御する制御部とを有し、垂直転送部3における垂直最終段が、 $2n+1$ (n は1以上の整数)列毎に同じ転送電極構成を有し、前記 $2n+1$ 列のうち、一つの列以外の垂直最終段あるいは全ての垂直最終段に、他の垂直最終段とは独立した転送電極が設けられた固体撮像素子。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 2 - 3 2 8 8 6 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社